Banco de pruebas de fuerza **ESM1500**

Guía del Usuario

MARK-10®

Gracias...

Gracias por comprar el Banco de pruebas de fuerza ESM1500 de Mark-10, diseñado para producir hasta 1.500 lbF (6,7 kN) de tensión y fuerza de compresión. El ESM1500 es un componente esencial de un sistema de pruebas de fuerza, por lo general comprende también un medidor de fuerza, o celda de carga con indicador, y empuñaduras.

Con un uso adecuado, estamos seguros de que este producto le dará un gran servicio durante muchos años. Los bancos de pruebas de Mark-10 son construidos de manera resistente para muchos años de servicio en entornos de laboratorio e industriales.

Esta guía del usuario facilita instrucciones de configuración, seguridad y funcionamiento. También se proporcionan las dimensiones y especificaciones del producto. Para cualquier información adicional o consulta, no dude en contactarnos. Nuestro servicio de asistencia técnica y los equipos de ingeniería estarán encantados de ayudarle.

Antes del uso, todas las personas que vayan a utilizar el banco de pruebas deben recibir formación completa sobre los procedimientos de funcionamiento y uso seguro.

TABLA DE CONTENIDOS

DESCRIPCIÓN GENERAL 3
INSTALACIÓN Y SEGURIDAD 4
PRINCIPIOS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO 7
CONFIGURACIÓN DE LAS FUNCIONES DE PRUEBA 10
MODOS DE FUNCIONAMIENTO 20
ACTIVACIÓN DE FUNCIONES 28
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 29
MANTENIMIENTO Y SERVICIO 30
ESPECIFICACIONES 36
DIMENSIONES 37

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

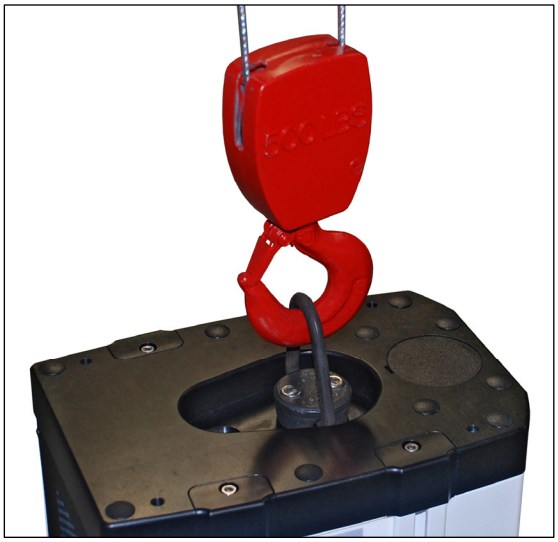
1.1 Lista de artículos incluidos

Cantidad	Descripción
1	Soporte del montaje de celda de carga / indicador - solo ESM1500LC Soporte del montaje medidor de fuerza - solo ESM1500FG
1	Base extremo de ojo
2	Anillo de bloqueo de extremo de ojo
2	Llave inglesa
4	Dinamómetro/tornillos de montaje de indicadores, # 6-32
4	Tornillos de montaje del dinamómetro, solo #10-32 - ESM1500FG
1	Cable, instrumento para probar la cruceta del banco
1	Cable de alimentación
1	Cable USB, A/B
1	Juego de llaves Allen
1	CD de recursos

1.2 Características físicas

Tenga en cuenta las siguientes características físicas del ESM1500. La guía del usuario se referirá a esta terminología.

2 INSTALACIÓN Y SEGURIDAD



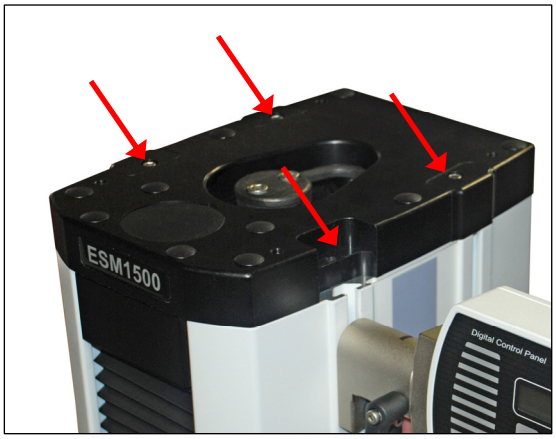
2.1 Mover el soporte a la posición

Coloque el banco sobre una superficie de trabajo limpia, plana, nivelada y libre de vibraciones. Un gancho de elevación empotrado se proporciona en la parte superior de la columna para los propósitos de movimiento, como se muestra en la imagen a la izquierda.

2.2 Montaje del Panel de control

Para evitar daños durante el transporte, el panel de control se envasa por separado. El soporte del montaje está pre-instalado en una ranura en T en el lado derecho de la columna. La altura y el ángulo de visión pueden ajustarse aflojando y apretando las dos palancas integradas.

Para montar el controlador en el soporte, fije los dos tornillos provistos a través del soporte y dentro de la carcasa del controlador, como se muestra en la imagen a la izquierda.

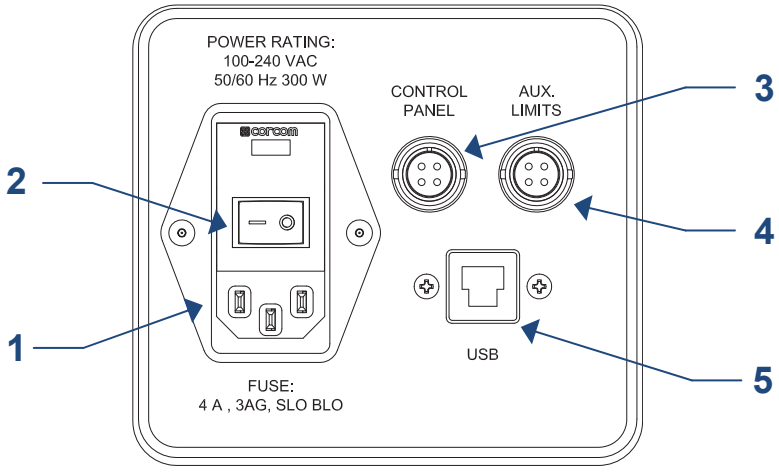


2.3 Montaje de otros accesorios

La columna cuenta con cuatro ranuras en T. Dos de las ranuras se utilizan para el controlador e interruptores de seguridad. Utilice cualquiera de las ranuras para conectar los soportes u otros accesorios, según sea necesario. Para acceder a una ranura en T, quite el tapón correspondiente aflojando el tornillo, como se muestra en la imagen a la izquierda.

2.4 Conexiones y salidas

Las siguientes conexiones y salidas se suministran en la parte trasera inferior de la columna del banco de pruebas, como se muestra en la siguiente ilustración:

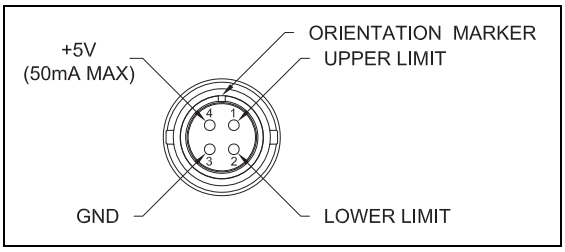


1. **Toma de corriente de alimentación**
   Conecte el cable de alimentación aquí. Consulte la subsección **Conectar Corriente** para obtener información de seguridad importante.

2. **Interruptor de encendido**

3. **Conector de cable del panel de control**
   Conecte el cable a este conector.

4. **Conector auxiliar del interruptor de fin de carrera**
   Para la interconexión de un interruptor de fin de carrera externo, como un bloqueo de una puerta de seguridad de máquinas. Un diagrama de pines se muestra a continuación:



5. **Conector USB**
   Salidas de fuerza solamente o fuerza y datos de viaje por medio de USB. También permite el control del PC. Enchufe un extremo del cable USB a este conector, y el otro extremo al puerto USB de un PC. Para utilizar esta salida, instale el controlador USB incluido en el CD de recursos, denominado "Mark-10 Dispositivo USB". Las instrucciones de instalación se encuentran también en el CD o se pueden descargar de www.mark-10.com.

   ¡Precaución!
   Instale el controlador USB antes de conectar físicamente el probador a un PC con el cable USB.

   Otras instrucciones para la configuración de funciones de comunicación se pueden encontrar en la sección **Test Feature Setup (Configuración de la Función de Prueba)**.

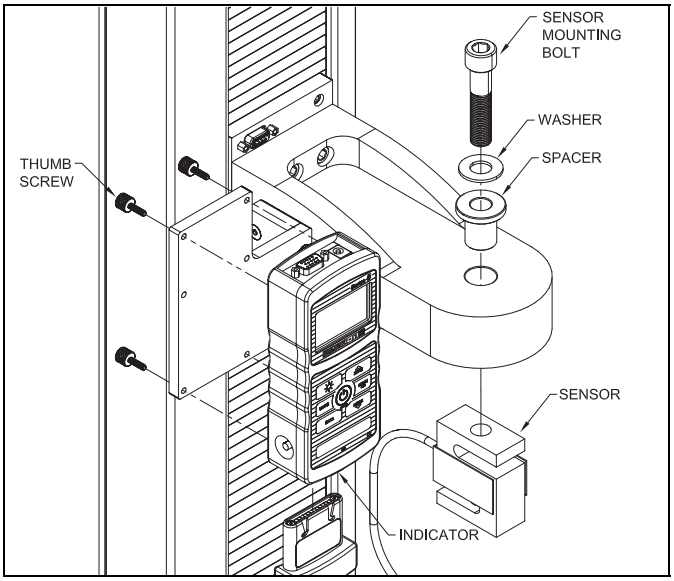
Si se utiliza el control de PC, una lista completa de los comandos ASCII disponibles puede encontrarse en la sección **Operating Modes (Modos operativos).**

2.5 Instalar una celda de carga con indicador o medidor de fuerza

Una vez que el banco de pruebas se encuentre en una posición estable y segura, instale una celda de carga e indicador, o un medidor de fuerza con el hardware suministrado. Los agarres y accesorios pueden ser montados en la celda de carga o el medidor de fuerza y la base del banco de pruebas, utilizando extremos de ojos si se desea.

2.5.1 Instalación de un sensor e indicador

Con el sensor se incluye el hardware para montar un sensor de fuerza de Serie R01 o Serie R03 a la cruceta. Consulte la ilustración siguiente para obtener instrucciones de instalación:



2.5.2 Instalación de un medidor de fuerza

Un medidor de fuerza se monta directamente en la placa de montaje en la cruceta alineando el pasador guía con el agujero ciego en la parte trasera de la carcasa del medidor. A continuación, instale los cuatro tornillos de mariposa de la misma manera como un indicador, como se muestra en la ilustración anterior.

2.5.3 Instalación del cable de interfaz

Si se utiliza un instrumento Serie 5 o Serie 7, conecte el cable de interfaz entre el conector del instrumento y el conector de la cruceta, como se muestra en la imagen de abajo.

2.6 Seguridad / Uso adecuado

Los materiales típicos capaces de probarse a través del ESM1500 incluyen muchas materias primas y artículos manufacturados, tales como muelles, metales, plásticos, componentes electrónicos, montajes mecánicos, materiales de embalaje, y muchos otros. Entre los elementos que no se deberían utilizar con ESM1500 se incluyen las sustancias o productos potencialmente inflamables, elementos que puedan hacerse añicos de forma peligrosa, y cualquier otro componente que pueda provocar una situación demasiado peligrosa cuando se le aplique una fuerza.

Verifique que el sujetador o el accesorio esté en una posición tal que garantice una carga axial respecto al eje de carga del medidor de fuerza. Cuando utilice un sujetador, compruebe que sujete la muestra de forma que evite que se salga durante el ensayo, a fin de prevenir posibles riesgos para el operario y otras personas que haya cerca. Si utiliza un sujetador o accesorio de fijación de un proveedor que no sea Mark-10, verifique que esté construido con materiales y componentes con la debida resistencia.

2.7 Conexión de la alimentación

Conecte un extremo del cable de alimentación en su receptáculo en la parte posterior del soporte y el otro extremo en una toma de corriente con conexión a tierra local (conector de 3 clavijas).

Antes de encender la corriente, deberían llevarse a cabo las siguientes comprobaciones y procedimientos de seguridad:

1. Nunca haga funcionar el banco de pruebas si hay algún daño visible en el cable de alimentación o el banco de pruebas en sí. El ESM1500 funciona con 110V/220V. Cualquier contacto con esta alta tensión puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

2. Asegúrese de que el aparato se mantenga lejos del agua u otros líquidos conductores de electricidad en todo momento.

3. Asegúrese de que la toma de corriente que alimenta el banco de pruebas tenga toma de tierra local (conector de 3 clavijas).

4. Solamente un técnico capacitado debería reparar el aparato. La corriente debe desconectarse antes de retirar las cubiertas de la columna.

Después que se hayan efectuado los controles y procedimientos de seguridad anteriores, el banco de pruebas podrá encenderse y estará listo para funcionar.

3 PRINCIPIOS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO

3.1 Seguridad operativa

Las siguientes comprobaciones y procedimientos de seguridad deberían llevarse a cabo antes y durante el funcionamiento:

1. Antes de iniciar un ensayo siempre se deben considerar las características de la muestra que se va a someter a prueba. Debería efectuarse una evaluación de riesgos con antelación para garantizar que todas las medidas de seguridad hayan sido tenidas en cuenta e implementadas.

2. Durante los ensayos debe utilizarse protección ocular y facial, especialmente con muestras frágiles que puedan hacerse añicos al aplicarles fuerza. Tenga en cuenta los peligros derivados de energía potencial que se podría acumular en la muestra durante el ensayo. Debe utilizarse protección corporal adicional si es posible una falla destructiva de la muestra de ensayo.

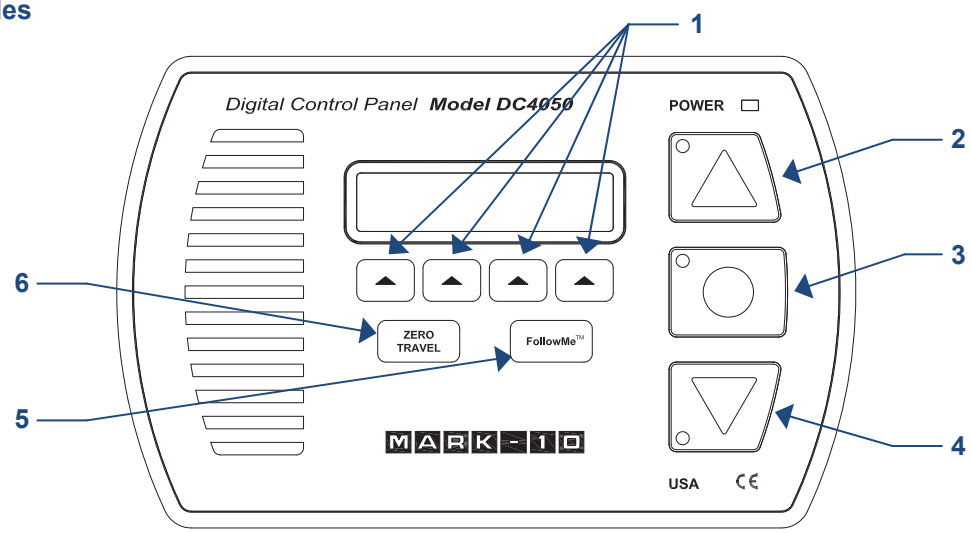
3. Aléjese de las partes del banco de pruebas en movimiento. No se debe usar ropa suelta. El cabello largo debe cubrirse para evitar una situación peligrosa. Una etiqueta de advertencia de peligro de aplastamiento se encuentra en la base del banco de pruebas. Aparece de la siguiente manera:

Definición: Mantenga cualquier parte del cuerpo y la ropa alejados de la zona comprendida entre la base del banco de pruebas y la cruceta móvil.

4. En aquellas aplicaciones en las que pueden romperse las muestras, u otras aplicaciones que podrían conducir a una situación peligrosa, se recomienda con vehemencia el uso de un protector de la máquina.

5. Cuando el banco de pruebas no esté en uso, asegúrese de que la corriente esté apagada para evitar un funcionamiento accidental de cualquiera de los controles.

3.2 Controles



	Etiqueta	Función
1	**SOFT KEYS (TECLAS DE FUNCIÓN)**	Las funciones se determinan por el texto correspondiente en la pantalla.
2	**UP (ARRIBA)**	Comienza el movimiento en dirección hacia arriba.
3	**STOP (DETENER)**	Detiene el movimiento de la cruceta.
4	**DOWN (ABAJO)**	Comienza el movimiento en dirección hacia abajo.
5	**FollowMe™**	Permite la colocación de la cruceta de fuerza activada. Si no está instalada esta opción, el mensaje "No Instalado" parpadea.
6	**ZERO TRAVEL (CERO DESPLAZAMIENTO)**	Pone la pantalla de desplazamiento en cero. Si no está instalada esta opción, el mensaje " NOT INSTALLED" (NO INSTALADO) parpadea.

3.2 Detención de emergencia

El botón de detención de emergencia se encuentra en la base, junto a la esquina inferior derecha de la columna, como se muestra en la imagen a la izquierda.

Pulse este botón en cualquier momento para detener el movimiento del banco de pruebas. Gire en sentido de las agujas del reloj para liberar.

3.3 Descripción general de los modos

El ESM1500 tiene tres modos de funcionamiento:

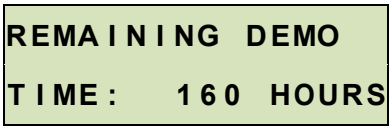
1. **OPERATING MODE** (**MODO OPERATIVO**)
   Este es el modo de funcionamiento en el que las secuencias de prueba se pueden iniciar y detener.

2. **TEST FEATURE SETUP (CONFIGURACIÓN DE LAS FUNCIONES DE PRUEBA)**
   En este modo, se configuran las características de prueba, tales como la tasa de velocidad, el número de ciclos, la edición de contraseñas, y otras características.

3. **FUNCTION ACTIVATION (ACTIVACIÓN DE FUNCIONES)**
   Muchas funciones del banco de pruebas, como el ciclo, el retorno automático, la medición de distancia y otras están ordenadas de forma individual como opciones. El menú de **Function Activation (Activación de las funciones)** proporciona un medio para identificar qué funciones se adquirieron. A través de este menú, también es posible activar las funciones que no fueron adquiridas originalmente a través de un código de activación. Todas las funciones están habilitadas temporalmente por las primeras 160 horas de funcionamiento, tal como se describe a continuación:

MODO DEMO

El ESM1500 se envía en *Modo Demo*, tiempo durante el cual todas las funciones disponibles se activan temporalmente durante 160 horas de funcionamiento. Luego del encendido, un contador muestra el número de horas que quedan, de la siguiente manera:



Presione **STOP (DETENER)** para continuar.

Al final de este período, las funciones que no se adquirieron originalmente se desactivarán, y ya no serán accesibles desde el menú **Test Feature Setup** (**Configuración de las funciones de prueba**). El *Modo demo* puede ser suspendido en cualquier momento pulsando y manteniendo **STOP (DETENER)** mientras se activa la corriente al banco de pruebas. Este modo se puede volver a activar de la misma manera, y estará activo durante el período de tiempo restante.

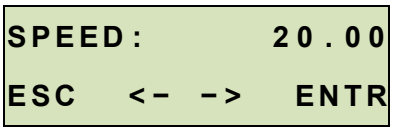
Consulte la sección **Activación de las funciones** para obtener instrucciones para la activación del campo.

4 CONFIGURACIÓN DE LAS FUNCIONES DE PRUEBA

Esta sección proporciona instrucciones de configuración para cada función de prueba.

Característica	Estándar / Opcional
Velocidad - el mismo ajuste se aplica a ambas direcciones	Estándar
Indicación de desplazamiento	Opcional
Velocidades independientes arriba y abajo	Opcional
Extensión de la gama de alta velocidad	Opcional
Extensión de la gama de baja velocidad	Opcional
Retorno automático	Opcional
Ciclo con tiempo de permanencia	Opcional
Límites de recorrido programables	Opcional
Protección contra sobrecarga	Opcional
Precarga	Opcional
Retención de carga	Opcional
Detección de rotura	Opcional
Control de PC	Opcional
FollowMe™	Opcional
Ajustes de comunicación	Estándar
Unidades de medida de la velocidad	Estándar
Configuración de botones programable	Estándar
Protección de contraseña	Estándar

Todos los bancos de prueba ESM1500 se envían en *Modo Demo*, como se explica en la sección **Información general**. Después de que el *Modo demo* expira, sólo las funciones instaladas se muestran en **Configuración de las funciones de prueba**. La pantalla inicial de configuración de las funciones de prueba aparece de la siguiente manera:

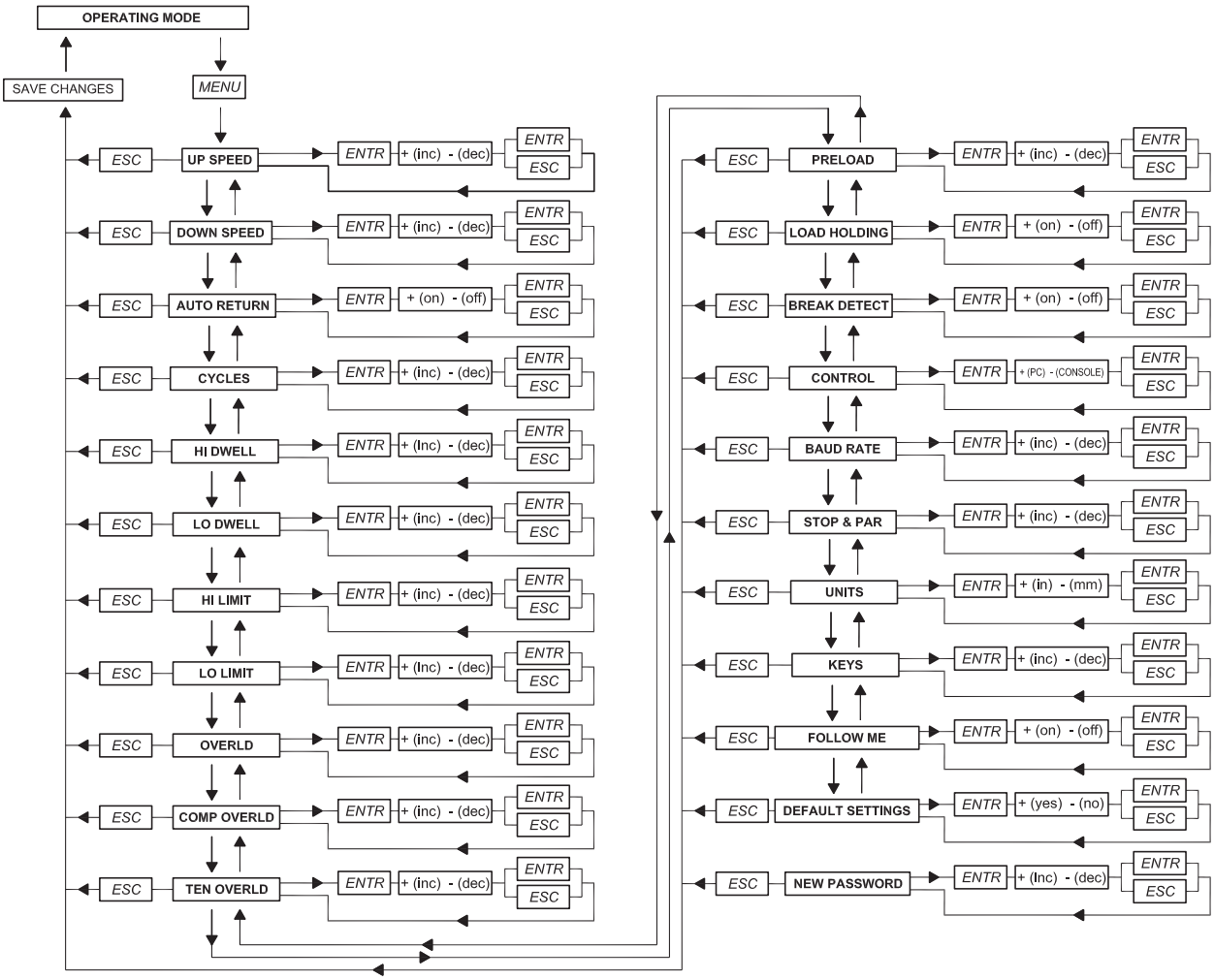


Etiqueta	Descripción
ESC	Sale de la configuración de las funciones de prueba, vuelve al modo operativo
< –	Se desplaza a la función anterior
– >	Se desplaza a la siguiente función
ENTR (INTRO)	Selecciona la función, permitiendo que se modifique

Cuando las funciones se hayan configurado según lo deseado y estén listas para guardarse, pulse **ESC** para salir de la configuración de las funciones de prueba. La pantalla mostrará ¿"GUARDAR CAMBIOS"? Presionar **YES (SÍ)** guardará los cambios y la pantalla volverá al estado actual. Presionar **NO** no guardará los cambios y hará volver al menú de configuración de las funciones de prueba.

Nota:
Se pueden hacer cambios a un número ilimitado de configuraciones antes de guardarlas.

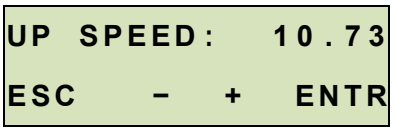
El siguiente es un diagrama de flujo para la estructura del menú:



4.1 SPEED, UP SPEED, DOWN SP (Velocidad, Velocidad arriba, Velocidad abajo)

Si no se ha instalado la opción independiente de velocidad arriba y abajo, las velocidades arriba y abajo serán las mismas, y así está programado en la función **SPEED (VELOCIDAD)**. Si está instalada la opción independiente de velocidades arriba y abajo, las funciones **UP SPEED** (**VELOCIDAD ARRIBA)** y **DN SPEED (VELOCIDAD ABAJO)** estarán presentes, y se pueden configurar de forma individual.

Ajuste por defecto: 10 pulgadas/min / 250 mm/min
Ajustes disponibles: 0,001 - 90 pulgadas/min / 0,02 - 2.300 mm/min

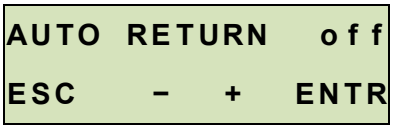


Etiqueta	Descripción
+	Incrementa el ajuste de velocidad. Mantener pulsado **+** hará que se incremente a un ritmo cada vez más rápido.
–	Reduce el nivel de velocidad. Mantener pulsado **-** hará que disminuya a un ritmo cada vez más rápido.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.2 AUTO RETURN (Retorno automático)

Con esta función, la cruceta se mueve hacia un interruptor de final de carrera o *límite flexible* (punto de ajuste de fuerza, límite de distancia, precarga, o detección de rotura), lo que ocurra primero, y se detiene. Entonces, la cruceta vuelve al otro límite y se detiene. La velocidad de prueba es dictada por la configuración **SPEED (VELOCIDAD)** o las configuraciones **UP SPEED** (**VELOCIDAD ARRIBA)** o **DOWN SPEED (VELOCIDAD ABAJO).** La velocidad de retorno es siempre la máxima velocidad. La velocidad máxima depende de si se ha instalado el rango de alta velocidad opcional.

Ajuste por defecto: apagado
Ajustes disponibles: apagado, encendido



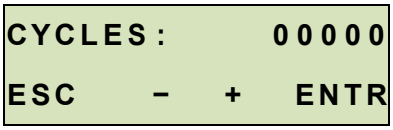
Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

Nota:
Si **AUTO RETURN** (**AUTO RETORNO)** está **encendido**, el **CYCLING (CICLO)** se **apaga** automáticamente y la función **KEYS (TECLAS)** se ajusta automáticamente al modo **MAINTAINED (MANTENIDO)**. Vea las siguientes páginas para detalles sobre las funciones del **CYCLING (CICLO)** y las **KEYS (TECLAS)**.

4.3 CYCLING (Ciclos)

Esta configuración permite al usuario configurar el número de ciclos arriba y ciclos abajo a través de los cuales secuenciará la cruceta. Un ciclo consiste en que la cruceta se mueve hacia un interruptor de final de carrera o *límite flexible*, lo que ocurra primero, a la velocidad especificada, deteniéndose por la cantidad de tiempo de permanencia especificada, y volviendo hacia el otro límite a la velocidad especificada. Si la función independiente de velocidad hacia arriba y abajo no está activada, la velocidad será la misma en ambas direcciones.

Ajuste por defecto: 00000 (apagado)
Ajustes disponibles: 00000 – 99999



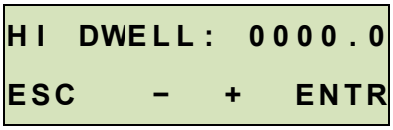
Etiqueta	Descripción
+	Aumenta el número de ciclos en incrementos de 1. Mantener pulsado **+** hará que se incremente a un ritmo cada vez más rápido. Si se llega a 99999 el siguiente número será 00000 y continuará incrementándose.
–	Disminuye el número de ciclos en incrementos de 1. Mantener pulsado **-** hará que disminuya a un ritmo cada vez más rápido. Si se llega a 00000 el siguiente número será 99999 y continuará decreciendo.
Mantenga pulsado + y - simultáneamente	Si se mantienen pulsados durante 2 segundos o más el número de ciclos cambiará a 0.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.4 U DWELL y LO DWELL (Tiempos de permanencia superior e inferior)

Esta configuración corresponde a la cantidad de tiempo, en segundos, en los que la cruceta se detiene en el límite durante una secuencia de ciclo.

Nota:
El ajuste del tiempo de permanencia no está disponible para una secuencia de retorno automático.

Ajuste por defecto: 0 (sin tiempo de permanencia)
Ajustes disponibles: 0 - 9999,9

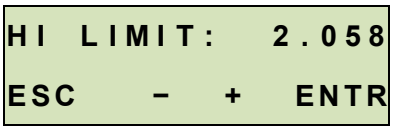


Etiqueta	Descripción
+	Aumenta el tiempo de permanencia en incrementos de 0,1. Mantener pulsado **+** hará que se incremente a un ritmo cada vez más rápido. Si se alcanza 9999,9 el siguiente número será 0 y continuará incrementándose.
–	Disminuye el tiempo de permanencia en incrementos de 0,1. Mantener pulsado **-** hará que disminuya a un ritmo cada vez más rápido. Si se llega a 0 el siguiente número será 9999,9 y continuará decreciendo.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.5 UPPER LM y LOWER LM (Límites de desplazamiento superior e inferior)

Este ajuste corresponde a la distancia de desplazamiento que cubre el movimiento de la cruceta antes de detenerse o hacer ciclos. Los límites superior e inferior se programan individualmente. Las distancias programadas son en relación a la posición cero de la cruceta. El indicador de desplazamiento puede ponerse en cero pulsando la tecla **ZERO TRAVEL (CERO DESPLAZAMIENTO)**.

Ajustes predeterminados: +39,000 pulgadas, -39,000 in / +990 mm, -990 mm
Ajustes disponibles: -39,000 a +39,000 pulgadas / -990 a +990 mm

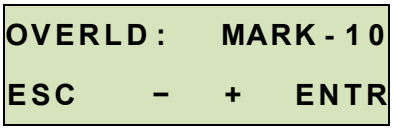


Etiqueta	Descripción
+	Incrementa el ajuste del límite de desplazamiento en 0,001 pulgadas ó 0,02 mm. Si mantiene pulsado + se incrementará a un ritmo cada vez más rápido.
–	Reduce el ajuste del límite de desplazamiento en 0,001 pulgadas ó 0,02 mm. Si mantiene pulsado **-** se incrementará a un ritmo cada vez más rápido.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.6.1 OVERLD (Protección de sobrecarga)

El ESM1500 protege una celda de carga o medidor de fuerza de la sobrecarga mediante la medición de la tensión analógica de entrada y la detención del desplazamiento de la cruceta cuando se ha alcanzado el porcentaje programado de la escala completa. La configuración predeterminada es para los instrumentos de Mark-10 (±1V a escala real), sin embargo, la configuración se puede cambiar a ±2V ó ±4V para acomodar otros instrumentos.

Ajuste por defecto: OFF (APAGADO)
Ajustes disponibles: MARK-10, OTHER 2V2 (OTROS 2V), OTHER 4V (OTROS 4V), OFF (APAGADO)



4.6.2 COMP OVERLD y TEN OVERLD (Ajustes de sobrecarga de compresión y tensión)

Este ajuste corresponde al porcentaje de la escala completa en el que se detiene el recorrido de la cruceta. Por ejemplo, un ajuste del 80 % para una celda de carga de capacidad de 1.000 lbF detendría el viaje de la cruceta cuando se alcancen aproximadamente las 800 lbF.

Nota:
Cuando la cruceta se mueve en la dirección ARRIBA, sólo aplica el ajuste de la sobrecarga de tensión. Cuando la cruceta se mueve en la dirección ABAJO, sólo aplica el ajuste de la sobrecarga de compresión.

Ajuste por defecto: 100 %
Ajustes disponibles: 20 % - 100 % (10 % incrementos)

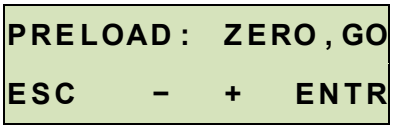
Etiqueta	Descripción
+ o -	Aumenta o disminuye el valor.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.7.1 PRELOAD (Precarga)

Esta configuración corresponde a la respuesta del banco de pruebas a una carga inicial, llamada *precarga*. La cruceta puede detener y/o poner en cero la pantalla de desplazamiento cuando se ha alcanzado la precarga. Esta función es útil para aplicaciones tales como pruebas de muelles, pruebas de elongación, y pruebas de tracción y compresión de diversos materiales. En efecto, establece un punto de referencia. También a veces se denomina *toque*.

Nota:
Antes del inicio de una secuencia de precarga, la cruceta debe colocarse ya sea en la parte superior o inferior del interruptor de final de carrera **físico**.

Ajuste por defecto: OFF (APAGADO)
Ajustes disponibles: STOP (DETENCIÓN), STOP/ZERO (DETENCIÓN/CERO), ZERO/GO (CERO/ARRANCAR), OFF/APAGADO



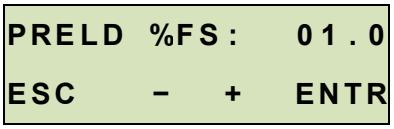
Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre las configuraciones disponibles enumeradas a continuación:
STOP (DETENER)	La cruceta se detiene cuando se ha alcanzado la precarga
STOP (DETENER), ZERO (CERO)	La cruceta se detiene cuando se ha alcanzado la precarga, a continuación pone la pantalla de desplazamiento en cero
ZERO (CERO), GO (ARRANCAR)	La pantalla de viajes se pone en cero cuando se ha alcanzado la precarga, la cruceta no se detiene
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.7.2 PRELD %FS (Valor de precarga)

Este ajuste corresponde a un valor de precarga, que se define como un porcentaje de la escala completa de las celdas de carga o del medidor de fuerza en unidades lbF. La respuesta del banco de pruebas, como se describe en la sección anterior, se produce cuando se ha alcanzado este valor.

Nota:
En aplicaciones de fuerza baja, considere la vibración del banco de pruebas y la aceleración de la cruceta, ya que pueden ser lo suficientemente importantes como para producir una fuerza que supere el valor de precarga.

Ajuste por defecto: 1 %
Ajustes disponibles: 0 – 100 %

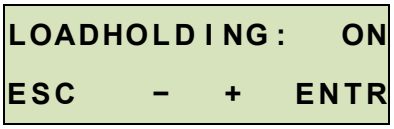


Etiqueta	Descripción
+ o -	Aumenta o disminuye el valor, en incrementos de 0,1
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.8 Loadholding (Retención de carga)

Esta configuración dirige el banco de pruebas para ajustar la posición de la cruceta en forma dinámica para mantener una fuerza programada. La fuerza se programa como un punto de referencia en un instrumento serie 5 ó 7 (consulte la guía del usuario para obtener más información). Si se ha instalado la opción de **CYCLING (CICLO)**, la retención de carga estará activa durante el período de tiempo definido en la configuración de permanencia superior e inferior. Si no se ha instalado el **CYCLING (CICLO)**, la retención de carga continuará indefinidamente. Presionar **STOP (DETENER)** finalizará la retención de carga.

Ajuste por defecto: OFF (APAGADO)
Ajustes disponibles: ON (ENCENDIDO), OFF (APAGADO)

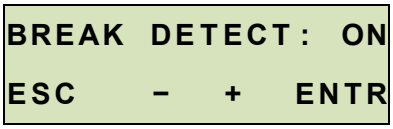


Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.9.1 Detección de rotura

Este valor indica al banco de pruebas que se detenga cuando se ha producido una ruptura de la muestra. El banco de pruebas se detiene cuando la fuerza se ha reducido a un porcentaje específico del máximo.

Ajuste por defecto: OFF (APAGADO)
Ajustes disponibles: ON (ENCENDIDO), OFF (APAGADO)

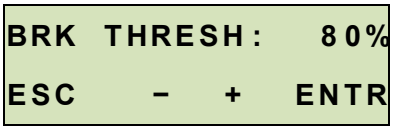


Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.9.2 Umbral de activación de la detección de rotura

Este ajuste corresponde al umbral de fuerza después de que la función de detección de rotura está activa. El umbral se proporciona para evitar una falsa activación de la función durante la manipulación de la muestra. El umbral se define como un porcentaje de la escala completa de la celda de carga o del medidor de fuerza. Por ejemplo, para una celda de carga de capacidad de 500 lbF, un ajuste de 10 % representa 50 lbF.

Ajuste por defecto: 10 %
Ajustes disponibles: 1 % - 95 % (incrementos del 1 %)

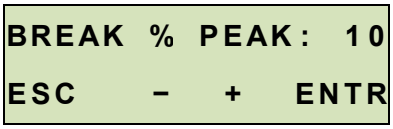


Etiqueta	Descripción
+ o -	Aumenta o disminuye el valor.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.9.3 Caída porcentual de la detección de rotura

Este ajuste corresponde al disparador de fuerza para la detección de rotura, que se define como un porcentaje de la fuerza máxima. Por ejemplo: Una muestra se jala a 500 lbF, y luego se rompe. El ajuste de la caída porcentual de la detección de rotura es de 60 %. Después de que la muestra se rompe, la fuerza disminuye rápidamente a 300 lbF (60 % del máximo), y hace que el banco de pruebas se detenga.

Ajuste por defecto: 80 %
Ajustes disponibles: 1 % - 95 % (incrementos del 1 %)



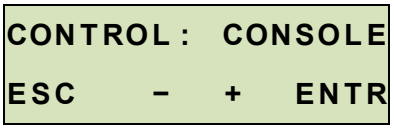
Etiqueta	Descripción
+ o -	Aumenta o disminuye el valor.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.10 Fuente de control (CONTROL)

Esta configuración corresponde a la fuente del control del banco de pruebas. El valor por defecto **CONSOLE** (**CONSOLA)** ajusta el banco de pruebas para aceptar comandos sólo desde la unidad de control. Cualquier comando externo recibido por el puerto serie se ignora, excepto por lo siguiente: Solicitud de carga, solicitud de desplazamiento, medidor cero, cero desplazamiento, máximos claros (remítase a la sección **Modos operativos** para más detalles).

PC se refiere a un control externo a través de la comunicación USB. Si se cambian cualquiera de las funciones en el panel frontal, estos ajustes serán ignorados, con la excepción de **Auto Return (Retroceso automático)** o **Cycling (Ciclo)**. Si cualquiera de estas funciones se activa, el control de PC se apagará.

Ajuste por defecto: CONSOLE (CONSOLA)
Ajustes disponibles: CONSOLE (CONSOLA), PC

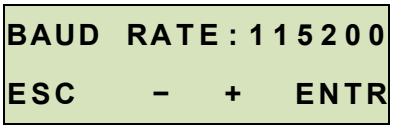


Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de Configuración de Funciones
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.11 BAUD RATE (Velocidad de transmisión)

Este ajuste corresponde a la configuración de velocidad de transmisión del programa del ordenador que controla el banco de pruebas.

Ajuste por defecto: 115200
Ajustes disponibles: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200



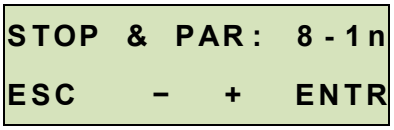
Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de Configuración de Funciones
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.12 STOP & PAR (Detener bits y paridad)

Esto corresponde a la configuración de detener los bits y paridad del programa del ordenador que controla el banco.

Ajuste por defecto: 8-1n
Ajustes disponibles:

8-1E 8 bits de detención, 1 bit de detención, paridad par
8-1o 8 bits de detención, 1 bit de detención, paridad impar
8-1n 8 bits de datos, 1 bit de detención, sin paridad
8-2n 8 bits de datos, 2 bits de detención, sin paridad
7-1E 7 bits de datos, 1 bit de detención, paridad par
7-1o 7 bits de datos, 1 bit de detención, paridad impar
7-2E 7 bits de datos, 2 bits de detención, paridad par
7-2o 7 bits de datos, 2 bits de detención, paridad impar
7-2n 7 bits de datos, 2 bits de detención, sin paridad

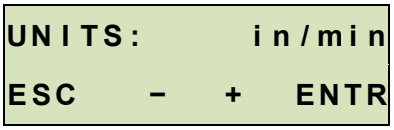


Etiqueta	Descripción
+ o -	Aumenta o disminuye el valor.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.13 UNITS (Unidades de velocidad)

Este ajuste corresponde a las unidades de medición de la velocidad.

Ajuste por defecto: pulgadas/min
Ajustes disponibles: pulgadas/min, mm/min



Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.14 KEYS (Función de botones programable)

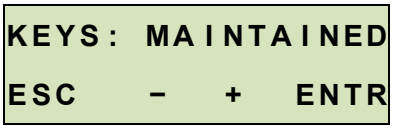
Hay tres modos de funcionamiento de botones disponibles:

1. **Maintained (Mantenido)**
   La cruceta se mueve de forma continua una vez que el botón se ha mantenido pulsado. Posteriormente presionar **STOP (DETENER)** detendrá el movimiento de la cruceta.

2. **Momentary (Momentáneo)**
   La cruceta se moverá sólo si el botón se mantiene pulsado. Al soltar el botón, se detiene el movimiento inmediatamente.

3. **Auto (Automático)**
   Al mantener pulsado el botón durante más de 0,5 segundos entrará en el modo momentáneo, momento en el que un indicador sonará y el indicador LED en el botón presionado se iluminará. Un breve toque en el botón hará que el banco de pruebas funcione en modo mantenido. Presionar **STOP (DETENER)** durante el modo mantenido detendrá el movimiento de la cruceta.

Ajuste por defecto: maintained (mantenido)
Ajustes disponibles: maintained (mantenido), momentary (momentáneo), auto (automático)



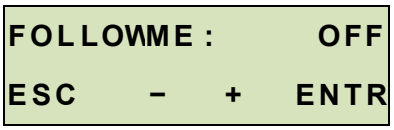
Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.15 FollowMe™

La cruceta responde al empujar o tirar manualmente del eje del medidor de fuerza o celda de carga. El aumento de la fuerza produce mayores velocidades. Ideal para un posicionamiento rápido durante la carga y descarga de la muestra.

¡PRECAUCIÓN!
Tenga mucho cuidado al manipular celdas de carga y medidores de fuerza baja, ya que puede producirse una sobrecarga.

Ajuste por defecto: OFF (APAGADO)
Ajustes disponibles: ON (ENCENDIDO), OFF (APAGADO)



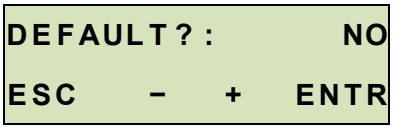
Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.16 DEFAULT SETTINGS (Ajustes predeterminados)

Esta configuración proporciona un rápido retorno a la configuración de fábrica, de la siguiente manera:

VELOCIDAD:	**10 pulgadas/min**
VELOCIDAD ARRIBA:	**10 pulgadas/min**
VELOCIDAD ABAJO:	**10 pulgadas/min**
RETORNO AUTOMÁTICO:	**apagado**
CICLO:	**00000** (apagado)
LÍMITE ALTO:	**+39,000 pulgadas**
LÍMITE BAJO:	**-39,000 pulgadas**
SOBRCARG:	**apagado**
PRECARGA:	**apagado**
RETENCIÓN DE CARGA:	**apagado**
DETECCIÓN DE ROTURA:	**apagado**
FollowMe:	**apagado**
CONTROL:	**CONSOLA**
VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN:	**115200**
DETENER Y PAR:	**8-1n**
UNIDADES:	**pulgadas/min**
TECLAS:	**mantenido**
CONTRASEÑA:	**0000** (apagado)

Ajuste por defecto: apagado
Ajustes disponibles: apagado, encendido

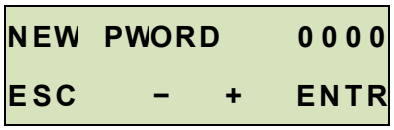


Etiqueta	Descripción
+ o -	Recorre los valores disponibles
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

4.17 NEW PWORD (Contraseña nueva)

Si lo desea, se puede configurar una contraseña para evitar cambios no deseados para probar funciones. La contraseña se puede establecer en cualquier número entre 0000 y 9999. El ajuste predeterminado 0000 indica que la contraseña está desactivada, y que el usuario puede entrar libremente en el menú de configuración de funciones de prueba. Si se ha extraviado u olvidado, la contraseña se puede restablecer a través de un proceso de activación de código. Se pueden encontrar detalles acerca de esto en la sección de **Activación de las funciones.**

Ajuste por defecto: 0000 (apagado)
Ajustes disponibles: 0000 – 9999



Etiqueta	Descripción
+ o -	Aumenta o disminuye el valor.
ENTR (INTRO)	Vuelve al menú de configuración de las funciones de prueba
ESC	Sale de la función sin guardar los cambios

5 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

5.1 Descripción general

El ESM1500 puede funcionar en varios modos, incluyendo combinaciones de estos modos:

1. **Modo FollowMe™**
   El movimiento de la cruceta responde al empujar o tirar sobre el eje medidor de fuerza o celda de carga. El aumento de la fuerza produce mayores velocidades. Útil para un posicionamiento rápido durante la instalación y la carga/descarga de la muestra.

2. **Basic Mode (Modo básico)**
   Control manual del movimiento de la cruceta.

3. **Auto Return Mode (Modo retorno automático)**
   La cruceta se mueve hacia un interruptor de final de carrera o punto de ajuste de fuerza, distancia de desplazamiento, precarga, o ruptura de la muestra (denominados *límites blandos*), lo que ocurra primero. A continuación, se invierte y se mueve a velocidad máxima hacia el otro límite, lo que ocurra primero.

4. **Cycling Mode (Modo de ciclo)**
   La cruceta se mueve en ciclos entre los límites de la(s) velocidad(es) seleccionada(s), y realiza pausas en cada límite o punto establecido para un período de tiempo seleccionado.

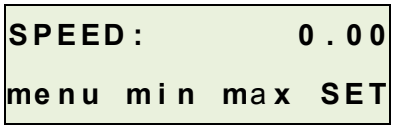
5. **Preload Mode (Modo de precarga)**
   La cruceta se mueve hasta que se haya alcanzado la precarga, y realiza la acción programada en la configuración. Luego puede haber un retorno automático, un ciclo/tiempo de permanencia, o una secuencia de detección de rotura.

6. **Loadholding Mode (Modo retención de carga)**
   La cruceta se mueve hacia un punto de ajuste de fuerza, se detiene, luego en forma dinámica ajusta su posición para mantener la fuerza programada. Luego pueden seguir un retorno automático o una secuencia de ciclo/de tiempo de permanencia.

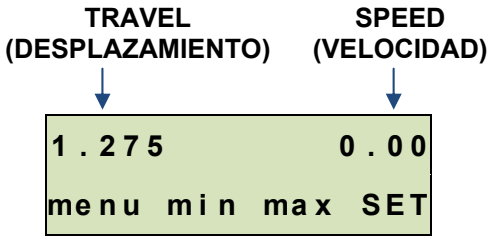
7. **Break Detection (Detección de rotura)**
   La cruceta se detiene cuando se detecta una rotura de la muestra. Luego pueden seguir un retorno automático o una secuencia de ciclo/de tiempo de permanencia.

8. **PC Mode (Modo PC)**
   El banco de pruebas se controla a través de una conexión USB con un PC.

Aparece la pantalla de inicio del modo operativo de la siguiente manera:



Si está instalada la opción de indicación de desplazamiento, aparece la pantalla de la siguiente manera:

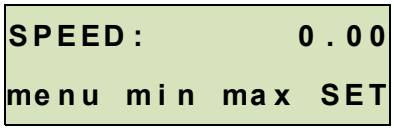


El elemento seleccionado se pondrá en mayúsculas, como se muestra en la figura anterior. La velocidad **establecida** puede cambiarse en la configuración de las funciones de prueba. Si la función está activada, las velocidades arriba y abajo se pueden configurar de forma independiente la una de la otra (**VELOCIDAD ARRIBA** y **VELOCIDAD ABAJO**). De lo contrario, el ajuste de la **VELOCIDAD** corresponde a la velocidad de la cruceta en ambas direcciones.

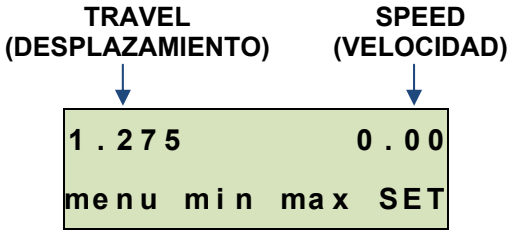
5.2 Uso del menú

En el encendido, la pantalla mostrará la pantalla operativa para el último modo que se haya utilizado. La pantalla aparecerá como uno de los siguientes:

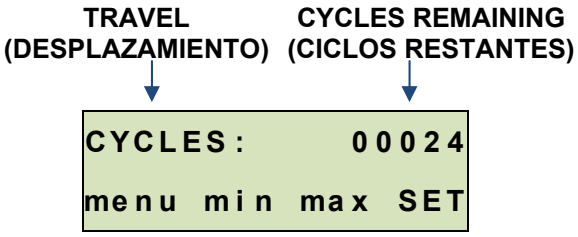
1. **Basic & Auto Return Modes (Modos básico y de retorno automático)** *(opción de indicación de desplazamiento no instalada)*:



2. **Basic & Auto Return Modes (Modos básico y de retorno automático)** *(opción de indicación de desplazamiento instalada)*:



3. **Modo de Ciclo** *(opción de indicación de los viajes no instalada)*:

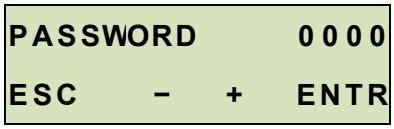


Nota:
Las teclas **mín.** y **máx.** no aparecerán cuando se haya establecido una contraseña.

4. **Modo PC**
Aparece lo mismo que en los modos básico y de retorno automático.

Etiqueta	Descripción
menú	Ingresa la configuración de las funciones de prueba
mín.	Establece la velocidad al valor mínimo. No aparecerá cuando se haya establecido una contraseña.
máx.	Establece la velocidad al valor máximo. No aparecerá cuando se haya establecido una contraseña.
Set (establecer)	Establece la velocidad a la configuración programada de VELOCIDAD, VELOCIDAD ARRIBA, o VELOCIDAD ABAJO

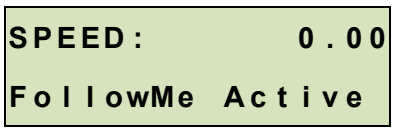
Presionar **menú** hará que se ingrese a la configuración de las funciones de prueba. Si una contraseña ha sido programada, la pantalla indicará lo siguiente:



La contraseña es un número de cuatro dígitos. Presione **+** o **-** para aumentar o disminuir el número. Una vez que se haya ingresado la contraseña completa, pulse **ENTR (INTRO).** Si es correcta, la pantalla entrará en el menú de configuración de funciones de prueba**.** Si la contraseña es incorrecta, la pantalla mostrará "CONTRASEÑA INCORRECTA" y volverá al modo operativo.

5.3 Modo FollowMe™

El movimiento de la cruceta responde al empujar o tirar manualmente del eje del medidor de fuerza o celda de carga. El aumento de la fuerza produce mayores velocidades. Ideal para un posicionamiento rápido durante la carga y descarga de la muestra. Para armar el modo **FollowMe™**, pulse la tecla **FollowMe™**. La pantalla aparece del siguiente modo:



¡PRECAUCIÓN!
Tenga mucho cuidado al manipular celdas de carga y medidores de fuerza baja, ya que puede producirse una sobrecarga.

Si no se detecta ninguna fuerza cinco segundos después de pulsar la clave **FollowMe™**, la función se desactiva, y la pantalla muestra "FollowMe Apagado".

Si la función FollowMe™ no se ha habilitado en la **Instalación de la Configuración de Prueba**, el pulsar la tecla no armará la función. La pantalla mostrará "No Activada".

Si la función FollowMe™ no se ha instalado en el banco de pruebas, el pulsar la tecla no armará la función. La pantalla mostrará "No Instalada".

5.4 Basic Mode (Modo básico)

La cruceta se mueve hacia arriba cuando se presiona **UP (ARRIBA)**, y hacia abajo cuando se presiona **DOWN (ABAJO)**. Cuando la cruceta esté en movimiento, se iluminará un indicador LED del botón pulsado. La configuración de **KEYS (CLAVES)** controla cómo el movimiento de la cruceta responde a la presión de los botones **UP (ARRIBA)** y **DOWN (ABAJO).** Las tres configuraciones son:

1. **Maintained (Mantenido) (por defecto)**
   La cruceta se mueve de forma continua una vez que se ha pulsado el botón. Posteriormente presionar **STOP (DETENER)** detendrá el movimiento de la cruceta.

2. **Momentary (Momentáneo)**
   La cruceta se moverá sólo si se mantiene pulsado el botón. Al soltar el botón, se detiene el movimiento inmediatamente.

3. **Auto (Automático)**
   Mantener pulsado el botón durante más de 0,5 segundos hará que se ingrese al modo **Momentary (Momentáneo),** momento en el que un indicador sonará y se iluminará el indicador LED en el botón pulsado. Un breve toque en el botón hará funcionar el banco de pruebas en modo **Maintained (Mantenido)**. Presionar **STOP (DETENER)** durante el modo **Maintained (Mantenido)** detendrá el movimiento de la cruceta. Para reanudar la prueba, pulse **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)** de nuevo.

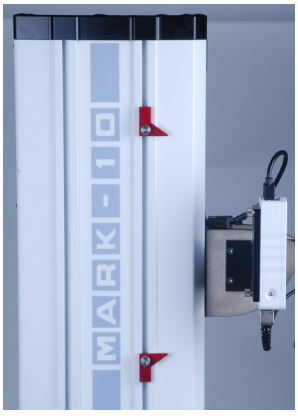
Presionar **EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGENCIA)** detendrá inmediatamente el movimiento de la cruceta en cualquier modo. Para liberar, gire el botón en el sentido de las agujas del reloj hasta que asuma su posición original. Para reanudar la prueba, pulse **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)**.

El movimiento de la cruceta se llevará a cabo hasta que se haya llegado a un límite. Si la cruceta se ha detenido en un límite flexible, la condición límite se puede anular pulsando y manteniendo **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)** durante dos segundos.

5.4.1 Indicación de desplazamiento

Si la función está instalada, la indicación de desplazamiento se muestra en la esquina superior izquierda de la pantalla. Las unidades que se muestran son las mismas según lo programado en la función **UNITS (UNIDADES)**. El desplazamiento indicado es un valor relativo. Para poner el valor en cero, pulse la tecla **Zero Travel (Desplazamiento cero)**.

5.4.2 Funcionamiento de interruptores de final de carrera



Los interruptores de final de carrera permiten al operador fijar una ubicación a lo largo de la columna en la cual la cruceta dejará de moverse. Los interruptores de final de carrera están situados en el lado izquierdo de la columna del banco de pruebas, como se muestra en la imagen a la izquierda. Ajuste sus posiciones aflojando los tornillos de mariposa, reposicione, y vuelva a apretar los tornillos de mariposa.

5.4.3 Protección contra sobrecarga
Se requiere el cable incluido de interfaz del soporte del instrumento de prueba para la protección de sobrecarga de un instrumento de Mark-10. Si la protección de sobrecarga está instalada y habilitada, la cruceta se detendrá cuando se haya alcanzado el porcentaje programado de la escala completa del instrumento.

Cuando la protección de sobrecarga esté instalada, si se desconecta el cable, y/o el instrumento se apaga, aparecerá un mensaje de error. Conecte el cable y/o encienda el instrumento para borrar el mensaje.

Nota:
Cuando la cruceta se mueve en la dirección ARRIBA, sólo el ajuste de la sobrecarga de tensión está activo. Cuando la cruceta se mueve en la dirección ABAJO, sólo el ajuste de la sobrecarga de compresión está activo.

5.5 Modo de retorno automático

En este modo, la cruceta se mueve hasta cualquier límite que encuentre primero y se detiene. Entonces, la cruceta vuelve a máxima velocidad hasta el límite opuesto, lo que ocurra primero, y se detiene. La velocidad a la que se desplaza la cruceta está dictada por la configuración **SPEED (VELOCIDAD)** o las configuraciones de **UP SPEED (VELOCIDAD ARRIBA)** y **DN SPEED (VELOCIDAD ABAJO)** (si la función de velocidades independientes de arriba y abajo está instalada). Presione **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)** para iniciar una secuencia de Retorno Automático.

La cruceta se puede detener en cualquier momento durante una secuencia de retorno automático pulsando **STOP (DETENER)**. Para reanudar la prueba, pulse **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)**.

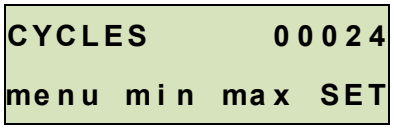
Nota:
Si la cruceta se ha detenido en un punto de ajuste de fuerza, la condición límite se puede anular pulsando y manteniendo **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)** durante dos segundos.

5.6 Modo ciclo

Este modo hace que la cruceta recorra la distancia entre límites en ciclos, lo que ocurra primero. Un ciclo se compone de los siguientes pasos:

1. La cruceta se mueve hasta un límite a la velocidad especificada.
2. La cruceta se detiene por la cantidad especificada de tiempo de permanencia.
3. La cruceta invierte la dirección, vuelve al otro límite a la velocidad especificada, y se detiene por la cantidad especificada de tiempo de permanencia.

Una secuencia de ciclo puede iniciarse desde cualquier posición y puede comenzar en cualquier dirección. Si la cruceta se encuentra en un límite, sin embargo, el ciclo sólo puede ser iniciado en la dirección opuesta. Para iniciar una secuencia de ciclo, presione **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)**. Durante una secuencia de ciclo, se mostrará un contador, que indica el número de ciclos restantes, como se muestra a continuación:

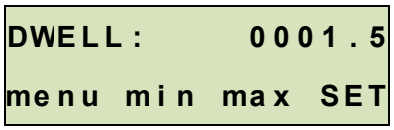


Al igual que en el Modo Básico, las teclas **mín**, **máx**, y **set (ajuste)** están activas durante el movimiento de la cruceta.

Cuando la secuencia del ciclo y la cruceta se hayan detenido en un *límite flexible*, la condición límite se puede anular manteniendo pulsado **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)**.

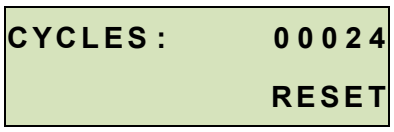
5.6.1 Dwell Time (Tiempo de permanencia)

El tiempo de permanencia es la cantidad de tiempo, en segundos, en los que la cruceta se detiene en un límite durante una secuencia de ciclo. Cuando la cruceta haya alcanzado un límite, se mostrará un contador, que se muestra como sigue:



Si las configuraciones de **DWELL U** (**PERMANENCIA U)** y/o **DWELL L** (**PERMANENCIA L)** se establecen en 0, la cruceta revertirá su dirección inmediatamente al llegar al límite correspondiente, y no se mostrará ningún contador.

La secuencia de ciclo puede ser interrumpida antes de que se haya completado al presionar **STOP (DETENER)**. Una tecla de función marcada como **RESET (REAJUSTE)** aparecerá de la siguiente manera:



En este punto, hay dos opciones:

1. **Cancelar la secuencia de ciclo:**
   Presione **RESET (REAJUSTE)** para detener y reiniciar la secuencia de ciclo. El contador de ciclos volverá al número de ciclos programados originalmente.

2. **Reanudar la secuencia del ciclo:**
   Presione **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)** para reanudar.

Una vez que la secuencia se haya completado, la pantalla volverá al número de ciclos programados originalmente. Para comenzar otra prueba de ciclo, presione **UP (ARRIBA)** o **DOWN (ABAJO)**.

La indicación del desplazamiento y la operación del interruptor del final de carrera son las mismas que en el modo básico.

5.7 Preload Mode (Modo de precarga)

En este modo, la cruceta se mueve a la velocidad establecida (10 pulgadas/min [250 mm/min] máximo) hasta que el valor de precarga programado se haya alcanzado. Si se mueve en la dirección arriba, se requiere una precarga de tensión. Si se mueve en la dirección abajo, se requiere una precarga de compresión. Cuando se alcanza la precarga, se produce la secuencia de eventos programados en la configuración **Preload (Precarga)**. Si se selecciona el ajuste ZERO (*CERO), GO (ARRANCAR),* y si la velocidad establecida es mayor a 10 pulgadas/min, la velocidad de la cruceta se revertirá a esta configuración después de que el indicador de desplazamiento se ponga en cero.

Nota 1:
Antes del inicio de una secuencia de precarga, la cruceta debe colocarse ya sea en la parte superior o inferior **física** del interruptor de final de carrera.

Nota 2:
Preload (Precarga) y **Loadholding (Retención de carga)** no se pueden activar simultáneamente.

5.8 Load Holding Mode (Modo retención de carga)

En este modo, la cruceta se mueve hasta que se haya alcanzado el valor del punto de ajuste programado en el instrumento. La posición de la cruceta se ajusta en forma dinámica para mantener una fuerza programada. La capacidad de la celda de carga o del medidor de fuerza debe estar lo más cerca posible de la carga prevista, para un mejor rendimiento.

En el instrumento, **ambos** puntos de ajuste deben establecerse. El punto de ajuste superior se refiere a una limitación de la fuerza en dirección hacia arriba (tensión). El punto de ajuste inferior se refiere a una limitación de la fuerza en dirección hacia abajo (compresión). El punto de ajuste opuesto debe establecerse en cualquier valor en la dirección **opuesta** de medición. Por ejemplo, para una prueba que requiera retención de carga en 10 lbF de la fuerza de compresión, establezca el punto de ajuste superior en 30 lbF de tensión (como ejemplo), y el punto de ajuste inferior en 10 lbF de compresión.

Si la opción de **CYCLING (CICLO)** ha sido activada, la retención de carga estará activa durante el período de tiempo definido en la configuración del **Dwell Time (Tiempo de permanencia)**. Si el **CYCLING (CICLO)** no se ha habilitado, la retención de carga continuará indefinidamente.

Antes del inicio de una secuencia de retención de carga, la cruceta debe colocarse ya sea en el interruptor de final de carrera superior para comenzar la compresión de la retención de carga o en el interruptor de final de carrera inferior para comenzar la tensión de la retención de carga.

Debe elegirse una velocidad adecuada para cada muestra. Puede necesitarse sintonía fina para garantizar un comportamiento dinámico de la cruceta óptimo. Las muestras rígidas requieren una velocidad de prueba más baja; las muestras más suaves pueden ser probadas a velocidades más altas. Si la velocidad de aproximación es demasiado alta para una rigidez de una muestra determinada, la cruceta puede rebasar el valor del punto establecido, lo que requiere una secuencia de ajuste, donde la cruceta se revierta, luego se mueva nuevamente en la dirección original varias veces antes de establecerse en el valor del punto de ajuste. Una velocidad lo suficientemente alta puede hacer que este ciclo de corrección se repita indefinidamente.

Para muestras más suaves la amplitud de la oscilación será menor, pero todavía podría estar presente durante la duración del período de retención de carga. Esto es típico de las muestras que pueden relajarse, como la goma, la espuma, etc. La reducción de la velocidad de la prueba reducirá la oscilación.

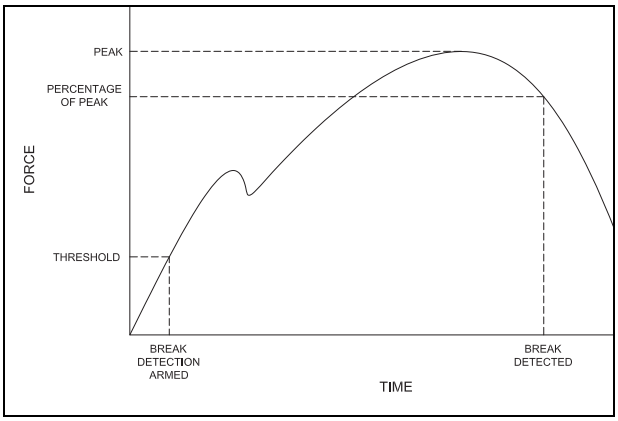
Para materiales mínimamente relajantes como resortes de metal, la oscilación debe detenerse poco después de que se alcance la fuerza de sujeción.

La retención de carga puede ser interrumpida en cualquier momento pulsando **STOP (DETENER)**.

Nota:
Preload (Precarga) y **Loadholding (Retención de carga)** no se pueden activar simultáneamente.

5.9 Break Detection Mode (Modo de detección de rotura)

En este modo, la cruceta se detendrá cuando se haya producido una rotura de la muestra. Esta acción se produce cuando la fuerza se reduce a un determinado porcentaje del máximo, como se ilustra a continuación:



Si la función está habilitada, una secuencia de retorno automático o una secuencia de un solo ciclo pueden seguirle a la detección de rotura.

5.10 PC Mode (Modo PC)

El ESM1500 puede ser controlado por un PC a través de un puerto USB. A continuación se ofrece una lista de comandos ASCII respaldados. Todos los comandos deben estar en minúsculas.

Comando	Descripción	Ejemplo
a	Solicite la velocidad	
b	Establezca las unidades de desplazamiento en pulgadas	
c	Entre en el modo de ciclo	
d	Mueva la cruceta hacia abajo	
e	Establezca la velocidad	
	Formato de pulgada: **eXX.XXX** Se requieren los ceros iniciales y tres lugares de cifras decimales.	e02,850 = 2,85 pulgadas/min
	Formato milimétrico: **eXXXX.XX** Se requieren los ceros iniciales y dos lugares de cifras decimales.	e0200,30 = 200,3 mm/min
f	Establezca ciclos. Formato: **fXXXX** (ceros iniciales requeridos)	f0500 = 500 ciclos
g	Ajuste límite de desplazamiento inferior	
	Formato pulgada: **g-XX.XXX** Se requieren el signo negativo (si corresponde), los ceros iniciales, y tres lugares de decimales.	g-00,550 = -0,55 pulgadas g01,258 = 1,258 pulgadas
	Formato milimétrico: **g-XXX.XX** Se requieren el signo negativo (si corresponde), los ceros iniciales, y tres lugares de decimales.	g-007,52 = -7,52 mm g010,70 = 10,7 mm
h	Establezca el límite de desplazamiento superior	
	Formato pulgada: **h-XX.XXX** Se requieren el signo negativo (si corresponde), los ceros iniciales, y tres lugares de decimales.	h-00,550 = -0,55 pulgadas h01,258 = 1,258 pulgadas
	Formato milimétrico: **h-XXX.XX** Se requieren el signo negativo (si corresponde), los ceros iniciales, y tres lugares de decimales.	h-007,52 = -7,52 mm h010,70 = 10,7 mm
i	Establezca unidades de desplazamiento en milímetros	
j	Ajuste la velocidad de la cruceta hasta la velocidad máxima	
k	Ajuste la velocidad de la cruceta a la velocidad mínima	
l	Entre en el modo de límite de desplazamiento	
m	Entre en el modo manual	
n	Transmita lecturas de viaje y de fuerza	
o	Ajuste la velocidad de la cruceta a la velocidad programada	
p	Solicitar estado del banco de pruebas*	
q	Solicitud de número de ciclos completado	
r	Solicitud de número de ciclos establecidos	
s	Detenga la cruceta	
t	Reajuste el contador de ciclos a cero	
u	Mueva la cruceta hacia arriba	
v	Solicite el límite de desplazamiento superior	
w	Solicite el límite de desplazamiento inferior	
x	Solicite el valor de desplazamiento	
z	Reajuste el desplazamiento a cero	

* La transmisión de ASCII "p" devolverá el estado del banco de pruebas. Los siguientes son los códigos de retorno y sus definiciones:

	Comando	Descripción
Estado de la cruceta	U	Cruceta subiendo
	D	Cruceta bajando
	S	Cruceta detenida
Modo operativo	C	Modo ciclo
	L	Modo límite
	M	Modo manual
Estado del interruptor de final de carrera	UL	Cruceta en el límite superior
	DL	Cruceta en el límite inferior

Los comandos relacionados con los instrumentos de Mark-10 **no** son los mismos que se indican en las respectivas guías de usuarios. A continuación se ofrece una lista de comandos ASCII respaldados. Todos los comandos deben estar en mayúsculas:

Comando	Descripción
A	Muestra la unidad actual
F	Alterna entre los modos normal y recolección de datos
P	Pasa a través de los modos normal, máxima tensión, y máxima compresión
R	Pone en cero el instrumento (pone en cero todos los modos)
S	Envía modo actual (normal, máxima tensión, máxima compresión, o recolección de datos)
U	Pasa a través de unidades
X o ?	Envía la lectura que se muestra actualmente
Y	Habilita la salida RS-232 y envía un flujo de datos continuo cuando está en modo de recolección de datos
Z	Pone en cero los valores máximos

El ESM1500 es compatible con el Software TCD legado de Nexygen™, que también utiliza los comandos anteriores. La velocidad de transmisión, los bits de detención y la paridad deben programarse en el banco de pruebas para que correspondan con la configuración del software del PC.

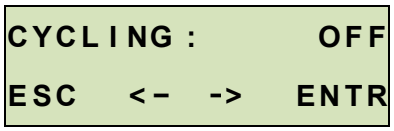
Mientras esté bajo el control del PC, si se cambia cualquiera de las funciones en el panel frontal, estos ajustes serán ignorados, excepto en caso de que el retorno automático o los ciclos están encendidos. Si es así, el control de PC se apagará automáticamente.

6 ACTIVACIÓN DE FUNCIONES

Este menú muestra la lista de funciones disponibles e indica cuáles se han instalado, lo cual se indica mediante "ENCENDIDA" o "APAGADA". Las que no están instaladas se pueden instalar en el campo.

6.1 Acceso al menú de activación de funciones

Mientras esté en modo operativo, pulse y mantenga **STOP (DETENER)**, luego, pulse **menú** simultáneamente, y suelte ambos botones. La pantalla tendrá el siguiente aspecto:



Etiqueta	Descripción
< –	Se desplaza hasta la función anterior
– >	Se desplaza a la siguiente función
ENTR (INTRO)	Selecciona la función
ESC	Sale del menú de activación de funciones

6.2 Activación de funciones

Las funciones no adquiridas originalmente se pueden activar con un *código de autorización.* Para activar la función, desplácese por el menú hasta que aparezca la función deseada, luego presione **ENTR (INTRO)**. Si la función ya está instalada (indicado por "ON" (ENCENDIDA)), pulsar **ENTR (INTRO)** no tiene ningún efecto. Si la función está desactivada, pulsar **ENTR (INTRO)** generará una *código de solicitud* en la pantalla, como se muestra a continuación:

```
CYCLING: 0139027
ESC    + ->   ENTR
```

El *código de solicitud* debe entregarse a Mark-10 o a un distribuidor, que a su vez facilitará el correspondiente *código de autorización* para activar la función.

El proceso para ingresar el *código de autorización* es el siguiente:

1. El primer dígito del *código de solicitud* estará titilando. Presione **+** para incrementar el dígito. Presionar **+** cuando el número 9 aparezca generará un ciclo a 0.
2. Presione **->** para avanzar a los siguientes dígitos, y cámbielos de la misma manera.
3. Presione **ENTR (INTRO)** cuando haya terminado. Si se introduce un código incorrecto, la pantalla volverá al menú de Activación de Funciones, sin necesidad de instalar la función. Si esto ocurre, el proceso anterior debe repetirse.

El menú de Activación de Funciones también incluye una utilidad para la desactivación de la contraseña. Desplácese por las funciones hasta que aparezca lo siguiente:

```
DISABLE PASSWORD
ESC   <-  ->   ENTR
```

Presione **ENTR (INTRO)** para generar el *código de solicitud*, y luego siga el procedimiento del *código de autorización* indicado anteriormente.

6.3 Modo demo

Todos los bancos de prueba ESM1500 se envían en *Modo Demo*, lo que proporciona la funcionalidad completa de todas las funciones disponibles para un período de evaluación de 160 horas de funcionamiento. Cuando este período haya expirado, un adicional de 160 horas se puede añadir a través del procedimiento del *código de autorización* indicado anteriormente.

7 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. **El ESM1500 muestra varios mensajes de error, como los siguientes:**

Mensaje de error	Descripción
REVISE EL MEDIDOR	El instrumento está apagado, no está en el modo operativo, o no está conectado al banco. El mensaje aparece cuando la protección de sobrecarga se enciende.
INDICADOR ERROR COMM	El banco está intentando mover la cruceta hacia arriba o hacia abajo, pero no puede establecer la comunicación con el instrumento. Los ajustes de comunicación en el instrumento no son correctos o el medidor no está en modo operativo.
SOBRECARGA DEL MEDIDOR	Se ha alcanzado el porcentaje de sobrecarga programado de la escala completa del medidor de fuerza o de las celdas de cargas. Reduzca la fuerza inmediatamente o ajuste la configuración de sobrecarga.
M5 2.0 + REQD	Se requiere un instrumento de serie 5 ó 7 con una versión de firmware 2.0 o posterior para el funcionamiento correcto de las funciones seleccionadas.

Para borrar cualquiera de los errores anteriores, pulse **STOP (DETENER)**. La luz ámbar en el botón **STOP (DETENER)** titilará cuando aparezca el mensaje de error.

2. **La cruceta se moverá sólo en una dirección, o no se moverá para nada.**
   Posibles causas:
   1. Asegúrese de que todos los cables estén conectados correctamente, tal como se describe en la sección **Configuración y seguridad**.
   2. Asegúrese de que el valor de la fuerza no haya excedido los límites de sobrecarga configurados en el banco de pruebas.
   3. Asegúrese que los puntos de ajuste del instrumento se hayan configurado correctamente.

3. **Ciertos elementos del menú ya no se visualizan.**
   Todas las funciones del banco de pruebas están habilitadas temporalmente por 160 horas de operación en *Modo Demo*. Cuando el modo demo haya caducado, todas las funciones (y sus menús asociados) que no fueron compradas originalmente no se mostrarán más.

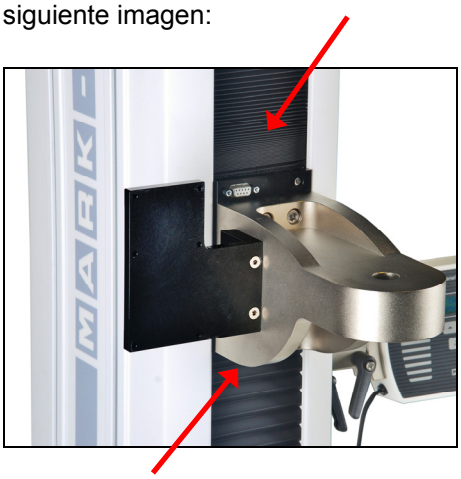
8 MANTENIMIENTO Y SERVICIO

El ESM1500 debe operarse en un lugar seco y limpio. En estas circunstancias, sólo se necesitan unas pocas operaciones de mantenimiento periódico:

8.1 Lubricación del husillo a bolas

La lubricación periódica mejora el rendimiento y aumenta la longevidad de los componentes del banco de pruebas. En promedio, se recomienda la lubricación dos veces por año. Sin embargo, la frecuencia debe aumentar si el banco se opera en condiciones ambientales adversas, como polvo en el aire, temperatura y humedad extremas, y otros factores. El uso frecuente del banco de pruebas también requiere una lubricación más frecuente.
Siga estas instrucciones para una lubricación adecuada del husillo de bolas:

1. Retire el fuelle superior e inferior para exponer el husillo de bolas, mediante la separación de las tiras de velcro en cada extremo de la cruceta. Las ubicaciones para velcro se identifican en la siguiente imagen:



2. Usando un pincel, aplique una pequeña cantidad de grasa para rodamientos de propósito general al tornillo, como se muestra en la siguiente imagen:

3. Haga que la cruceta corra hacia arriba y hacia abajo varias veces hasta que la grasa aplicada recientemente se haya extendido de manera uniforme en toda la longitud del tornillo.

4. Vuelva a instalar el fuelle.

8.2 Lubricación deslizante

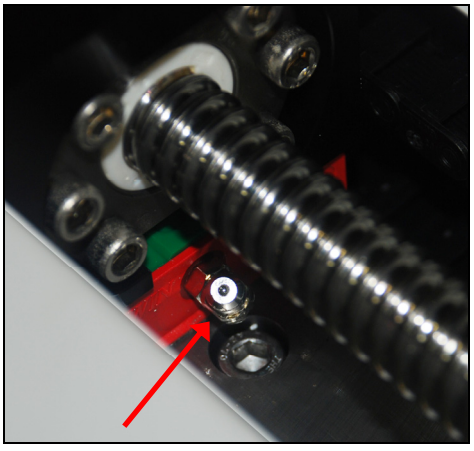
Al igual que con el husillo de bola, la lubricación periódica de la corredera mejora el rendimiento y aumenta la longevidad de los componentes del banco de pruebas. La frecuencia depende de las condiciones ambientales y de uso.

Siga estas instrucciones para una lubricación deslizante adecuada:

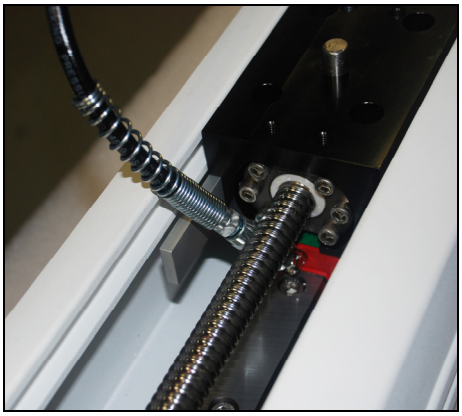
1. Coloque el banco de pruebas en posición horizontal sobre una superficie de trabajo plana y segura. Tenga cuidado al hacerlo, ya que el banco de pruebas es pesado.

2. Retire el fuelle inferior y superior para exponer el control deslizante, de acuerdo con las instrucciones anteriores.

3. Localice el receptáculo de la grasa en el deslizador, identificado en la imagen de abajo:



4. Con una pistola de grasa, añada grasa de uso general para rodamientos en el interior de la corredera hasta que se llene. Limpie cualquier derrame. Consulte la imagen de abajo:



5. Haga que la cruceta corra hacia arriba y hacia abajo varias veces hasta que la grasa aplicada recientemente se haya extendido de manera uniforme en toda la longitud del deslizador.

6. Vuelva a instalar el fuelle.

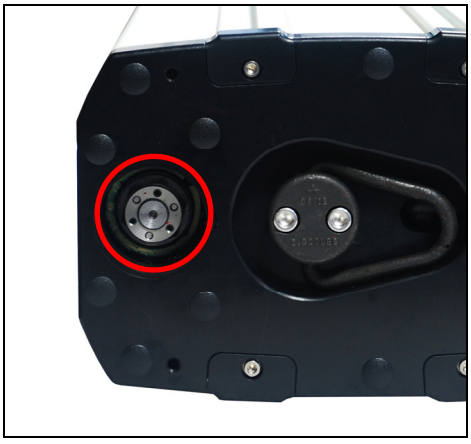
8.3 Lubricación de cojinetes

Al igual que con el husillo de bolas y el deslizador, la lubricación periódica de los cojinetes mejora el rendimiento y aumenta la longevidad de los componentes del banco de pruebas. La frecuencia depende de las condiciones ambientales y de uso. Siga estas instrucciones para una lubricación apropiada:

Coloque el banco de pruebas en posición horizontal sobre una superficie de trabajo plana y segura. Tenga cuidado al hacerlo, ya que el banco de pruebas es pesado.

8.3.1 Lubricación del cojinete superior

1. Quite la cubierta de plástico grande y redonda en la parte superior de la tapa del extremo para exponer el cojinete, identificado en la imagen de abajo:

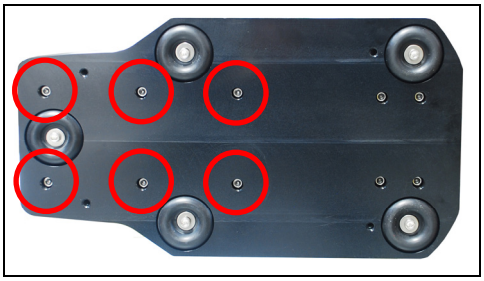


2. Aplique grasa para rodamientos de propósito general a lo largo del perímetro del cojinete. Limpie cualquier exceso de grasa.

3. Vuelva a colocar la cubierta de plástico, como se ha mencionado anteriormente.

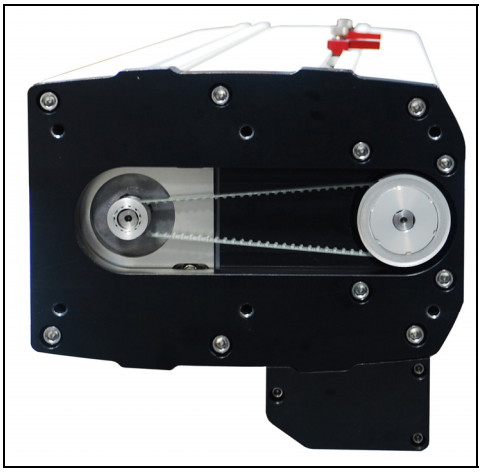
8.3.2 Lubricación del cojinete inferior

1. Quite la base de la columna removiendo los seis tornillos, como se muestra en la siguiente imagen:

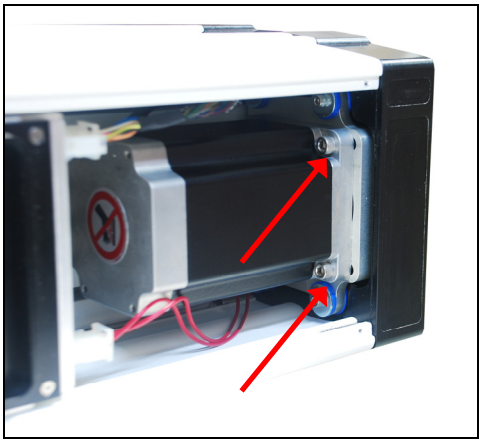


Tenga cuidado, ya que la placa base es pesada.

La parte inferior de la columna aparece como sigue:



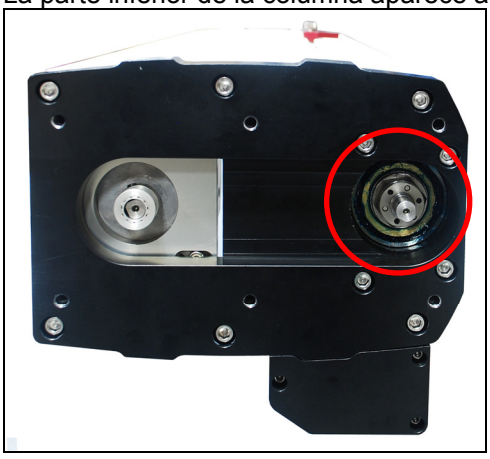
2. Se debe quitar la correa de transmisión. Para ello, los tornillos de montaje del motor deben aflojarse para permitir que el motor se mueva, lo que reduce la tensión en la correa. El acceso al motor se encuentra en la parte posterior de la columna. Quite la cubierta de hoja metálica inferior para exponer el motor y la MDU. Luego, retire la MDU. El motor ahora estará claramente accesible. Consulte la imagen de abajo para la ubicación de los tornillos de montaje del motor:



Los otros dos tornillos no están a la vista, sino detrás del motor.

3. Retire la correa. La parte inferior de la columna aparece ahora como sigue:

4. Retire la polea del husillo de bolas, identificado anteriormente, aflojando dos tornillos de fijación. La parte inferior de la columna aparece ahora como figura a continuación:



5. Aplique grasa al cojinete identificado anteriormente en la misma forma que el cojinete superior.

6. Vuelva a montar, como se explicó anteriormente.

8.4 Comprobar los enganches y accesorios sueltos - diariamente

Compruebe que los agarres unidos al instrumento de medición de fuerza y la placa base estén bien sujetos. La holgura podría dar lugar a una situación potencialmente peligrosa.

8.5 Compruebe si hay componentes sueltos - una vez al mes

1. Retire la muestra de prueba desde el banco de pruebas.

2. Apague el banco de pruebas y desconecte el cable de alimentación. Intente aflojar los subcomponentes del banco de pruebas (ej. sujetadores, soportes, etc.). Todos los componentes deben estar firmemente sujetos. Si se detecta alguna flojedad, deje de usar el banco de pruebas y contáctese con Mark-10 o con un distribuidor para obtener instrucciones.

8.6 Extracción y sustitución de la Unidad de accionamiento del motor (MDU)

La MDU es el lugar autónomo de la mayoría de los componentes electrónicos del ESM1500, y está diseñada para la una remoción rápida y sustitución en caso de mantenimiento o reparación. Si Mark-10 o un distribuidor le indica que elimine y/o reemplace la MDU, siga estas instrucciones:

1. Desconecte la energía del banco de pruebas.

2. Quite los tornillos del panel inferior trasero.

3. Cuando la MDU esté accesible, desconecte los cuatro conectores y el cable de tierra identificados en la imagen de abajo:

4. Parcialmente, afloje los cuatro tornillos que fijan la MDU en el bastidor, levante la MDU ligeramente y tire hacia fuera, como se muestra en la siguiente imagen:

5. Vuelva a instalar de la misma manera.

¡PRECAUCIÓN!
La MDU no es reparable in situ. No intente abrirla.

9 ESPECIFICACIONES

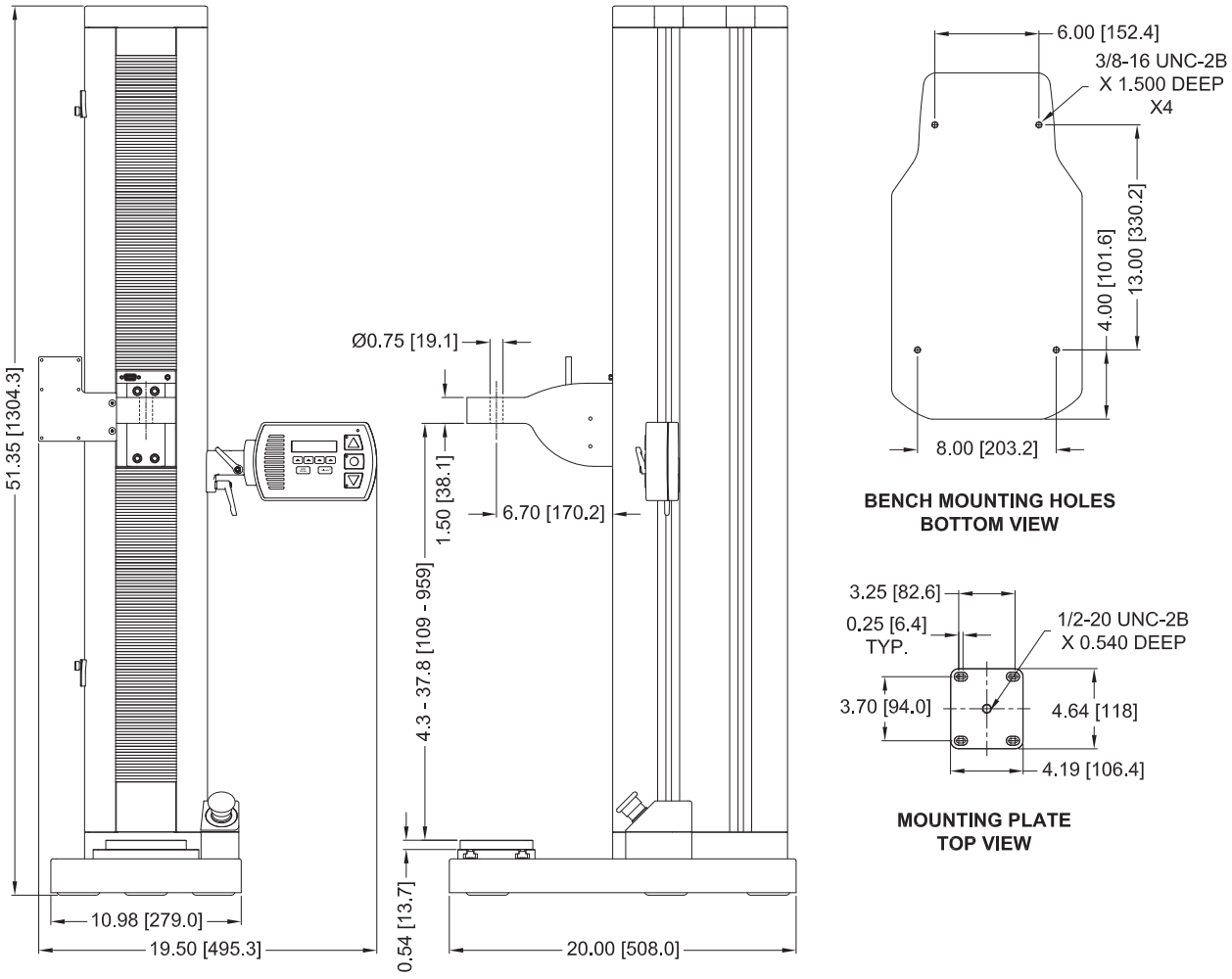
Capacidad de carga: <60 in [1.525 mm]/min: > 60 in [1.525 mm]/min:	 1.500 lbF [6,7 kN] 1.000 lbF [4,5 kN]
Rango de velocidad estándar:	0,5 - 24 pulgadas/min [10 - 600 mm/min]
Rango de velocidad opcional:	0,001 - 90 pulgadas/min [0,02 - 2.300 mm/min]
Recorrido máximo:	32 pulgadas [813 mm]
Acelerar precisión del ajuste:	±0,2 %
Variación de velocidad con carga:	± 0 % [Motor paso a paso impulsado]
Precisión del desplazamiento:	± 0,002 pulgadas por 10 pulgadas [± 0,05 mm por 250 mm]
Resolución del desplazamiento:	0,001 pulgadas [0,02 mm]
Repetibilidad del interruptor de final de carrera:	±0,001 pulgadas [0,03 mm]
Alimentación:	Entrada universal 80-240 V CA, 50/60 Hz
Tipo de fusible:	4A, 3AG, SLO BLO

Peso:
  Banco de pruebas:
  Peso del envío:
	
	198 libras [90 kg]
	248 libras [113 kg]

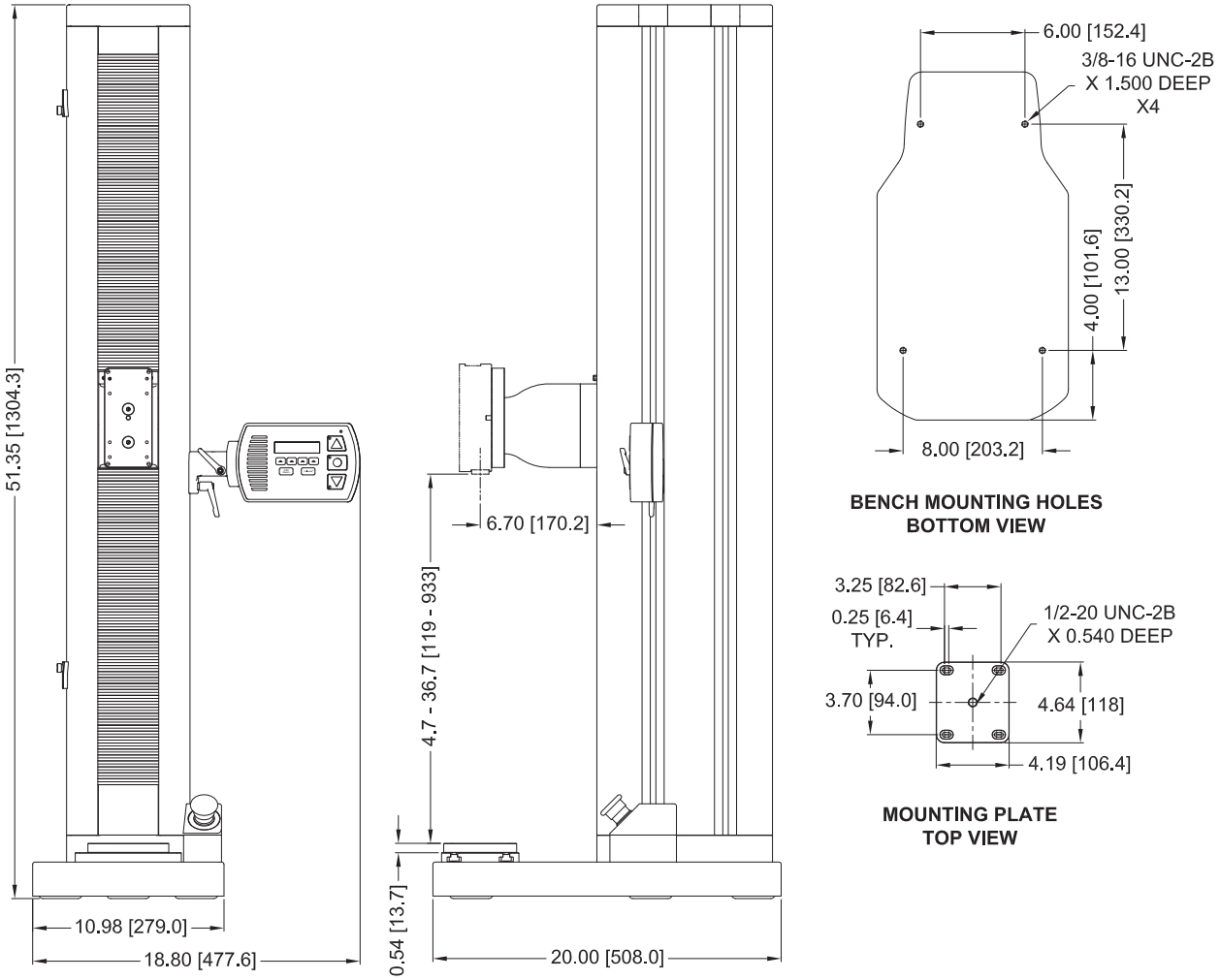
Requisitos Ambientales:	40 - 100 °F [5 - 40°C], máx. 96 % de humedad, sin condensación

10 DIMENSIONES

10.1 ESM1500LC



10.2 ESM1500FG



Mark-10 Corporation es una empresa innovadora en el campo de la medición de fuerza y torsión desde 1979. Nos esforzamos 100 % por alcanzar la plena satisfacción del cliente a través de la excelencia en el diseño de los productos, la fabricación y la asistencia al cliente. Además de nuestra línea estándar de productos, podemos ofrecer modificaciones y diseños personalizados para aplicaciones de fabricantes de equipos originales. Nuestro equipo de ingeniería estará encantado de satisfacer cualquier requisito especial. No dude en ponerse en contacto con nosotros para recibir más información o para comunicarnos sugerencias para mejorar.

MARK-10

Force and torque measurement engineered better

Mark-10 Corporation
11 Dixon Avenue
Copiague, NY 11726 USA
1-888-MARK-TEN
Tel: 631-842-9200
Fax: 631-842-9201
www.mark-10.com
info@mark-10.com

32-1179-1
1014